

## PENERAPAN SENSOR ULTRASONIK PADA TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS ARDUINO UNO

Heri Purwanto<sup>1</sup>, Andres Permana Shidiq<sup>2</sup>, Muhammad Rama Farizkia<sup>3</sup>,  
Rangga Gumilang<sup>4</sup>, Sani Sriutari<sup>5</sup>  
<sup>1,2,3</sup> STMIK LPKIA Bandung  
<sup>4,5</sup> Politeknik Komputer Niaga LPKIA Bandung  
e-mail: [181014012@fellow.lpkia.ac.id](mailto:181014012@fellow.lpkia.ac.id)

*Abstract— Trash is the object of a common problem, in this pandemic era the use of automation is very much needed, automation is a tool system that can minimize all forms of work, automation comes from a system that works automatically and implements control components continuously according to orders, automation is applied to Arduino Uno-based automatic waste handling, called the smart trash can. The purpose of this research is to make a smart trash can by applying ultrasonic sensors and Arduino uno in maintaining the hygiene of the user when opening the lid of the trash without having to touch the surface of the trash. The research methodology used is a flowchart stage including initial thinking, data collection, tools used, system design, implementation, and testing. that with this finding it is easier to open the lid of the trash and avoid germs in the trash, in contrast to trash bins that have not implemented an automation system by manually opening the lid. This finding can be developed using indicators that aim to detect waste capacity if the trash is full.*

*Intisari— Sampah merupakan objek permasalahan bersama, pada era pandemi ini penggunaan otomasi sangat dibutuhkan, otomasi merupakan suatu sistem alat yang dapat meminimalisir segala bentuk pekerjaan agar menjadi lebih mudah dan praktis. sesuai pesanan, otomasi diterapkan pada penanganan sampah pintar berbasis Arduino Uno, yang disebut tempat sampah pintar. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat tempat sampah pintar dengan mengaplikasikan sensor ultrasonik dan Arduino uno dalam menjaga kebersihan pengguna saat membuka tutup tempat sampah tanpa harus menyentuh permukaan tempat sampah. Metodologi Penelitian yang digunakan adalah prototyping. Dengan temuan ini memungkinkan untuk membuka tutup sampah lebih mudah dan terhindar dari paparan virus covid-19. Penelitian kedepan, tempat sampah pintar ini dapat dikembangkan dengan menggunakan indikator yang bertujuan untuk mendeteksi kapasitas sampah.*

*Kata Kunci- Arduino Uno, Ultrasonic Sensor, Smart Trash, Automatic*

### I. LATARBELAKANG

Dalam kegiatan sehari-hari Manusia selalu mengkonsumsi makanan , sehingga dapat menyisakan tempat atau wadah makanan yang telah di konsumsinya yaitu yang disebut dengan sampah [1]. Masalah yang terjadi biasanya pencemaran lingkungan yang di sebabkan oleh ketidak disiplin dalam pengelolaan sampah yang tidak tepat [2].

Tempat sampah adalah sebuah alat yang digunakan untuk menampung sisa bekas makanan yang sudah tidak digunakan lagi [3]. Untuk memudahkan masyarakat dalam menjaga kebersihan, tempat sampah dirancang agar dapat membuka tutup secara otomatis [4], terlebih pada situasi pandemik covid-19 paparan virus bisa terjadi pada berbagai macam benda yang digunakan secara bersamaan[5][6]. Dengan memanfaatkan teknologi seperti Arduino Uno, Sensor Ultrasonik dan motor servo sebagai pusat kendali kerja, maka tempat sampah manual dirubah menjadi tempat sampah pintar [7].

Munculnya inovasi untuk menciptakan sebuah tempat sampah pintar, cukup dengan menghampiri dan meletakkan objek di depan sensor maka tutup tempat sampah akan membuka dan menutup dengan sendirinya [8]. Alur kerja komponen pada saat digunakan, begitu objek di letakan di depan sensor maka sensor akan bekerja sesuai fungsinya dalam mendeteksi, dengan begitu arus listrik akan mengalir ke Arduino Uno dan motor servo untuk membuka tutup tempat sampah [9]. Dengan tidak menyentuh tempat sampah secara langsung, dan dapat terhindar dari bakteri maupun paparan virus covid-19 yang menempel di tempat sampah [10]. Selain itu, tempat sampah pintar memiliki keunikan yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dalam membuang sampah[11].

Konsep perangkat yang digunakan pada tempat sampah pintar memiliki dua perangkat, yaitu perangkat keras sebagai penggerak fisik dan perangkat lunak sebagai pengatur fungsi kendali[12]. Pada hasil akhir akan membuat sampah pintar yang merupakan solusi dalam memecahkan masalah kebersihan dan kesadaran masyarakat[13]. Berkembangnya penggunaan aplikasi *mobile* saat ini terutama bagi pengguna *smartphone* membuat penjual barang dan jasa menjadi lebih mudah dalam memasarkan barang dagangannya. *E-commerce* adalah salah satu implementasi teknologi dalam hal meningkatkan persaingan bisnis, oleh karena itu Frozen Tuna memanfaatkan sistem *e-commerce* ikan tuna untuk memasarkan dan meningkatkan penjualan.

## II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menerapkan metode prototyping. Metode prototyping adalah suatu cara dalam mengumpulkan data dan informasi dalam menemukan kebutuhan informasi yang cepat dan akurat. [14]. Berikut merupakan penjelasan pada urutan metode prototyping :

### 1. Quick Planning (Perencanaan)

Pada tahap ini, dilakukan proses menganalisis kebutuhan perangkat yang bertujuan untuk merancang prototype pada penelitian ini dilakukan proses analisis kebutuhan berupa kebutuhan input , output dan kebutuhan perangkat keras[15] dengan penjelasan, sebagai berikut :

Berdasarkan hasil dari analisis masalah tersebut, maka rancangan membutuhkan analisis sebagai berikut :

#### a) Analisis kebutuhan input

Input yang dibutuhkan dalam penerapan sampah pintar berbasis arduino uno ini yaitu berupa objek atau sampah yang terdeteksi oleh sensor ultrasonik.

#### b) Analisis kebutuhan output

Output yang dihasilkan oleh sampah pintar menggunakan arduino uno ini yaitu tutup tempat sampah akan membuka dan menutup dengan sendirinya, tanpa harus menyentuh permukaan tempat sampah.

#### c) Analisis kebutuhan perangkat keras

Kebutuhan pada perangkat keras yang akan digunakan pada proses perancangan sampah pintar adalah sebagai berikut :

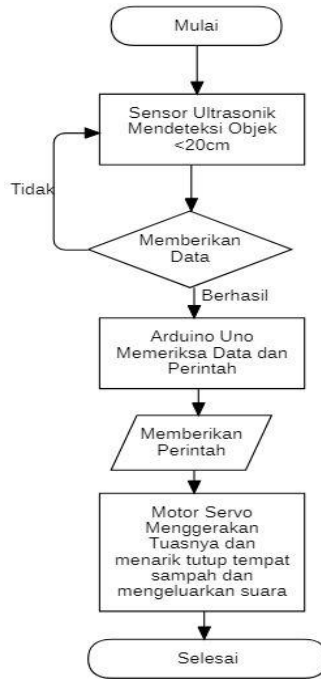
- a) Tempat sampah 10liter
- b) Perangkat arduino uno
- c) Sensor ultrasonik
- d) Perangkat motor servo
- e) Modul DFPlayer.
- f) Lem dan tali.
- g) Laptop
- h) Kabel Jumper berwarna

#### d) Analisis kebutuhan Software

Kebutuhan perangkat lunak yang berperan dalam perancangan sampah pintars ini adalah Arduino IDE

### 2. Quick Modeling (Model)

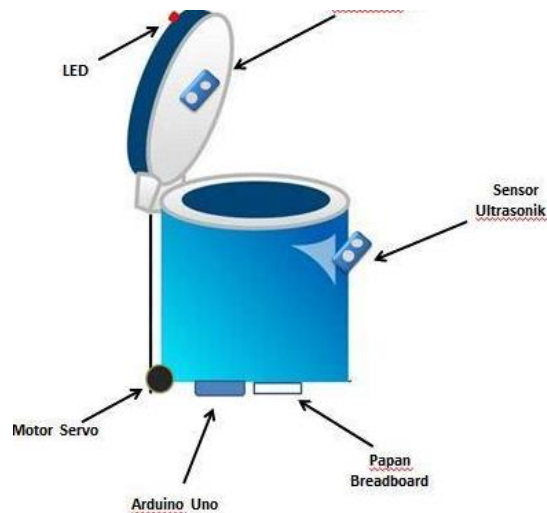
Pada proses quick modeling, perancangan mulai dibuat sesuai dari data yang diperoleh pada sebelumnya[16], oleh karena itu penelitian ini menerapkan model flowchart sehingga dapat terlihat proses alur kerja dari sampah pintar ini melalui model flowchart [17]. Berikut merupakan flowchart dari tempat sampah pintar :



Gbr 1.Flowchart Sampah pintar

### 3. Construction Of Prototype (Implementasi Bentuk Prototype)

Pada tahap ini, pembuatan kerangka implementasi dalam bentuk prototype dari keseluruhan perangkat yang ada pada sampah pintar ini, sehingga dapat dengan mudah dalam proses perancangan perangkat keras[18]. Implementasi yaitu tahapan-tahapan dalam merancang dan membuat perangkat itu sendiri. Berikut merupakan gambaran kerangka implementasi sampah pintar:



Gbr 1. Kerangka prototype

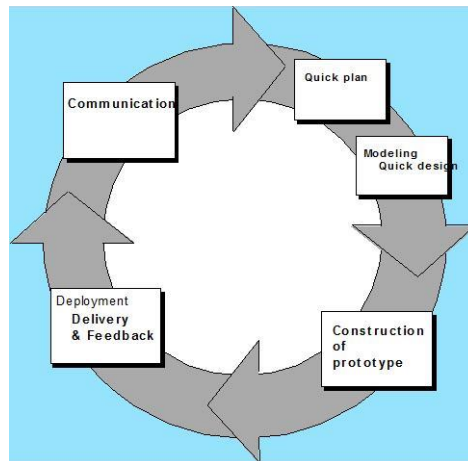
### 4. Proses Deployment

Pada tahap proses ini, tempat sampah yang telah dibuat akan diuji coba oleh pengguna seperti masyarakat untuk dievaluasi, kemudian pengguna akan memberikan umpan balik yang akan digunakan dalam merevisi kebutuhan perangkat. Pada proses ini akan terus berlangsung secara berulang hingga kebutuhan terpenuhi dengan lengkap.[19].

## 5. Communication (Komunikasi)

Pada tahap komunikasi, proses dilakukan untuk pengumpulan data yang lengkap dan akurat[18]. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mencari melalui observasi artikel dan buku [15]. Pada penelitian ini dilakukan proses pengumpulan data melalui sumber-sumber referensi seperti mencari 40 jurnal, artikel, dan informasi lainnya yang berkaitan dengan penelitian sampah pintar ini.

- a. Pada tanggal 20 oktober 2020 dilakukan mencari sumber-sumber referensi dari google cendekia atau google scholar yang berjumlah 40 artikel dan jurnal yang di dapat mengenai tema yang berkaitan dengan penelitian sampah pintar, pada hasil observasi ini di peroleh banyak informasi mengenai tempat sampah pintar ini.
- b. Pada tanggal 12 januari 2021 dilakukan perancangan komponen-komponen tempat sampah pintar ini dan akhirnya nya berhasil terbuatnya sampah pintar dengan menerapkan sensor ultrasonik berbasis arduino uno.



Gbr 2. Metode Prototyping

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional bertujuan untuk mengetahui fungsi-fungsi dan cara kerja alat secara keseluruhan. Pengujian fungsional ini dapat dilakukan dengan mencoba menjalankan alat secara keseluruhan. Pada Pengujian ini akan di uji fungsi-fungsi dari keseluruhan komponen-komponen yang ada pada sampah otomatis seperti Motor Servo , Arduino uno, DFPlayer, Speaker dan Sensor Ultrasonik.



Gbr 3. Pengujian Sampah Pintar

Terlihat seperti di gambar di atas, tempat sampah pintar sedang di uji cobakan dengan menggunakan objek tangan yang menghampiri sensor ultrasonik dengan jarak sekitar 20cm, dan terlihat tutup pada tempat sampah pintar sedang membuka dengan sendirinya ketika sensor telah mendeteksi objek.

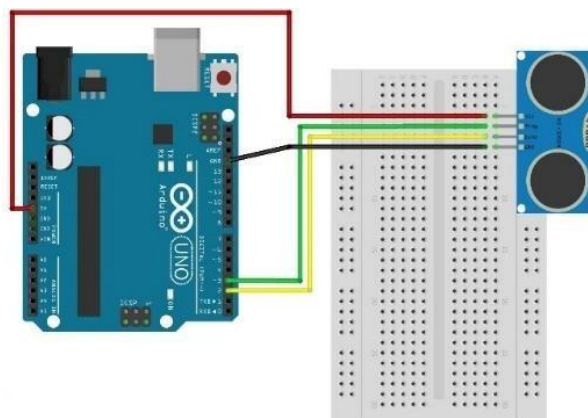
| No. | Perangkat Keras   | Hasil Pengujian  |
|-----|-------------------|--|
| 1.  | Arduino Uno       | Arduino uno dapat bekerja sesuai dengan fungsinya dalam mengolah data dari sensor ultrasonik sehingga sensor memberikan reaksi pada motor servo.                                 |
| 2.  | Sensor Ultrasonik | Sensor Ultrasonik Dapat bekerja sesuai dengan fungsinya dalam mendeteksi suatu objek seperti sampah, dengan jarak maksimal 20cm.   |
| 3.  | Motor Servo       | Motor servo dapat bekerja bekerja sesuai dengan fungsinya jika sensor telah mendeteksi suatu objek maka motor servo akan menggerakkan tuasnya untuk menarik tutup tempat sampah. |
| 4.  | Speaker 3watt     | Speaker dapat bekerja bekerja sesuai dengan fungsinya dengan mengeluarkan suara yang berasal dari SD card.   |

Table 1. Pengujian Fungsional

### B. Perancangan Hardware

Skema arduino uno dengan sensor ultrasonik HC- SR04

Berikut merupakan sebuah skema arduino uno yang di gambar yang bertujuan untuk mengetahui posisi dan bentuk dari arduino untuk tersambung dengan komponen-komponen lain [1]. contohnya seperti perangkat sensor ultrasonik dan modul DFPlayer SD card yang disambungkan dengan kabel jumper berwarna. Penggunaan skema seperti ini cukup membantu dalam merancang sebuah sistem[4].



Gbr 4. Skema komponen Arduino dan Sensor Ultrasonik

### C. Perancangan Software (Arduino IDE)

Berikut gambar pemrograman arduino IDE .Pemrograman Arduino merupakan sebuah kumpulan kode-kode program yang di rancang sesuai dengan aturan yang bertujuan untuk mengatur komponen-komponen yang tersambung pada perangkat arduino uno [11].Perangkat yang tersambung pada arduino ini akan di berikan perintah sesuai dengan keinginan yaitu dengan berupa kode program seperti pada gambar di bawah ini [20].

```
const int servo = 9; //defenisikan servo pada pin 9
const int trigPin = 8; //defenisikan Trigger di pin 8
const int echoPin = 7; //defenisikan Echo di pin 7
int suara=10; // sinyal suara di pin 10

// definisi variabel

long duration; // lamanya gelombang sejak dari trigger dan kembali ke echo
int distance; // jarak

#include <Servo.h> // memanggil servo di library

Servo myservo; // membuat servo sebagai objek yang dikontrol

int pos = 0; // variable untuk posisi servo selalu di nol derajat

void setup() {
  pinMode(trigPin, OUTPUT); // atur pin Trig sebagai output
  pinMode(echoPin, INPUT); // Atur pin echo sebagai input
  myservo.attach(servo); // pin servo pada pin 9 pwm
  myservo.write(0); // atur servo mulai dari posisi nol derajat
  Serial.begin(9600); // mulai serial komunikasi
  pinMode(suara, OUTPUT); // atur pin suara sebagai output
  digitalWrite(suara, HIGH); // atur pin suara sebagai high atau 5V
}
```

Gbr 5. Source Code Program Arduino Uno IDE

Const int servo = 9; | const int trigPin = 8; | const int echoPin = 7; | int suara = 10; Servo myservo[18]. Source code tersebut merupakan pendeklarasian tipe data yang digunakan pada pemrograman arduino uno IDE. Terlihat seperti pada gambar di atas[3].

#### KESIMPULAN

Sebuah inovasi teknologi untuk membuat pengelolaan sampah menjadi lebih cerdas, ini cara untuk mendukung masyarakat dalam menghindari penyebaran virus covid-19. Selain berfungsi untuk tempat sampah keluarga, juga dapat digunakan untuk skala yang lebih besar seperti perumahan, kompleks, perkampungan dan perkantoran. Sehingga dapat menjadi tempat sampah bersama. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menggunakan indikator yang bertujuan untuk mendeteksi kapasitas sampah.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Tim Dosen di program studi Manajemen Informatika yang telah mendukung pembuatan jurnal ini. Juga kepada seluruh pihak yang terlibat dalam proses penelitian ini telah meluangkan waktu dan tenaga nya untuk memberikan support dan dukungan moril yang membawa penelitian ini selesai tepat waktu.

#### REFERENSI

- [1] A. Imran, "Pengembangan tempat sampah pintar menggunakan esp32," *Media Elektr.*, vol. 17, no. 2, pp. 1907–1728, 2020.
- [2] K. Fatmawati, E. Sabna, and Y. Irawan, "Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino," *Riau J. Comput. Sci.*, vol. 6, no. 2, pp. 124–134, 2020.
- [3] M. Yunus, "Rancang Bangun Prototipe Tempat Sampah Pintar Pemilah Sampah Organik Dan Anorganik Menggunakan Arduino," *Proceeding STIMA*, vol. 1, no. 1, pp. 340–343, 2018.
- [4] E. C. Nugroho, A. R. Pamungkas, and I. P. Purbaningtyas, "Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560," *Go Infotech J. Ilm. STMIK AUB*, vol. 24, no. 2, p. 124, 2018, doi: 10.36309/goi.v24i2.96.
- [5] S. Isyakapurnama, D. Sarastri, and hega aisyah Mahardika, "Potensi Teknologi Pengolahan Berbasis Pirolisis dalam Penanganan Limbah Alat Pelindung Diri yang Menumpuk di Masa Pandemi Covid-19," *J. Reserach Pharm.*, vol. 1, no. 1, pp. 34–43, 2021.
- [6] E. Yanti, N. Fridalni, and Harmawati, "Mencegah Penularan Virus Corona," *J. Abdimas Sainatika*, vol. 2, p. 7, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.syedzasaintika.ac.id/index.php/abdimas/article/view/553/pdf>.
- [7] D. Setiawan, T. Syahputra, and M. Iqbal, "Rancang Bangun Alat Pembuka Dan Penutup Tong Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 55–62, 2016.
- [8] D. A. Pangestu, D. I. Chairunnisa, I. M. Shidik, E. Rakhman, and N. C. Basjaruddin, "Tempat Sampah Otomatis Menggunakan Kendali Loop Terbuka," pp. 26–27, 2020.
- [9] A. Rohman and A. Subandi, "Rancang Bangun Pemilahan Jenis Sampah Skala Kecil Berbasis Mikrokontroler Secara Otomatis," pp. 1–6, 2016.
- [10] A. Wuryanto, N. Hidayatun, M. Rosmiati, and Y. Maysaroh, "Perancangan Sistem Tempat Sampah Pintar Dengan Sensor HCRSF04," vol. XXI, no. 1, 2019, doi: 10.31294/p.v20i2.

- [11] H. D. Ariessanti, M. Martono, and J. Widiarto, "Sistem Pembuangan Sampah Otomatis Berbasis IOT Menggunakan Mikrokontroler pada SMAN 14 Kab.Tangerang," *CCIT J.*, vol. 12, no. 2, pp. 229–240, 2019, doi: 10.33050/ccit.v12i2.694.
- [12] P. R. Christion *et al.*, "Rancang Bangun HSS (Home Security Sistem) Berbasis SMS Gateway Menggunakan Arduino Uno," vol. 2, no. 2, pp. 135–144, 2016.
- [13] Nandy Ramdani, "Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis," *Tek. Inform.*, pp. 1–5, 2017.
- [14] L. Fitria, F. Amir, R. Bahri, C. Linkage, and S. Trash, "Smart Trash Menggunakan Metode Clustering Dengan," vol. 12, no. 2, 2020.
- [15] D. A. Punkastyo, "Perancangan Aplikasi Tutorial Jurusan Dasar Beladiri Cimande Menggunakan Metode Prototype," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 3, no. 2, p. 87, 2018, doi: 10.32493/informatika.v3i2.1433.
- [16] A. Suyono and M. Haryanti, "Perancangan Tempat Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino dan GSM SIM 900," *J. Tek. Ind.*, 2016.
- [17] F. Nulul Handoyo, "Rancang bangun tempat sampah otomatis menggunakan sensor ultrasonik," 2019.
- [18] K. Händel, "Alkoholwirkung in der Resorptionsphase.," *Ther. Ggw.*, vol. 111, no. 5, pp. 756-757 passim, 1972.
- [19] C. R. Hidayat and F. D. Syahrani, "Perancangan Sistem Kontrol Arduino Pada Tempat Sampah Menggunakan Sensor Pir Dan Sensor Ultrasonik," *J. Voice Informatics*, vol. 6, pp. 65–75, 2017, [Online]. Available: <https://voi.stmik-tasikmalaya.ac.id/index.php/voi/article/view/82>.
- [20] M. Masri and K. Pc, "Alat Pengeruk Sampah Otomatis Dengan Deteksi Inframerah Berbasis Atmega8," vol. 3, no. 3, 2018.